
A INFLUÊNCIA DA AGRICULTURA IRRIGADA PARA O AUMENTO DA UMIDADE EM ÁREAS SEMIÁRIDAS

Luciana Mayla de Aquino França¹, João Antonio dos Santos Pereira¹, Taynã Maria Pinto Lins¹, Caio Cesar Farias Diaz¹, Josiclêda Domiciano Galvêncio²

¹ Graduandos do curso de Bacharelado em Geografia - UFPE (Campus Recife) email: lucianamayla@hotmail.com; antoniopereira.278@gmail.com; taynalins7@gmail.com; caio.cesarwow@hotmail.com

² Professora orientadora do Departamento de Ciências Geográficas - UFPE (Campus Recife) email: Josicleda@hotmail.com

RESUMO

O uso do sensoriamento remoto para os estudos ambientais vem crescendo de forma exponencial, pois ajudam a obter melhores resultados sobre a dinâmica espacial. O semiárido apresenta características distintas dos outros biomas brasileiros fazendo com que ocorra grandes mudanças na sua paisagem em um curto espaço de tempo. Este estudo tem como objetivo identificar a diferença de umidade entre áreas irrigadas e áreas não irrigadas do município de Ibirimir-PE utilizando sensoriamento remoto. Para isso foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 TM e calculado o Índice de Umidade (NDWI) utilizando o algoritmo SEBAL. Os resultados demonstram que as áreas irrigadas e de maior altitude apresentam valores maiores para o índice de umidade e que ao longo do tempo em estudo houve aumento de extensão no perímetro irrigado além de ser utilizada novas tecnologias de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, sensoriamento remoto, vegetação, umidade, SEBAL.

ABSTRACT

The use of remote sensing for environmental studies has been growing exponentially, because it helps them achieve better results on the spatial dynamics. The semi-arid distinct features of other Brazilian biomes causing major changes occur in your landscape in a space of short time. This study aims to identify the difference in moisture between irrigated and non-irrigated areas of the municipality of Ibirimir-PE using remote sensing. For this we used satellite images Landsat 5 TM and calculated the moisture content (NDWI) using the SEBAL algorithm. The results demonstrate that the irrigated areas and highest altitude feature larger values for the moisture content and that over time under study there was an increase in the irrigated perimeter extension besides being used new technologies of irrigation.

KEY-WORDS: Irrigation, remote sensing, vegetation, moisture, SEBAL.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro apresenta características peculiares no que se refere a disponibilidade de água e seus efeitos sobre a vegetação nativa e/ou culturas irrigadas. Localizado em uma área propícia as altas temperaturas e conseqüentemente a evapotranspiração, vem sendo implementado no semiárido o processo de açudagem e o emprego de novas tecnologias através dos perímetros irrigados, ocasionando um intenso desenvolvimento da agricultura irrigada, mesmo com a presença mais frequente de secas e escassez de chuvas. Para quantificar a quantidade de água presente em culturas irrigadas vem sendo amplamente utilizadas técnicas de sensoriamento remoto. É uma técnica que permite o monitoramento dos recursos terrestres podendo fornecer parâmetros espectrais da vegetação e sua variação ao longo do tempo.

Mais recentemente, o Índice de Umidade – NDWI (Normalized Difference Water Index) tem se destacado no monitoramento do estresse hídrico em ambiente de semiárido. A quantidade de água na vegetação está fortemente correlacionada às bandas do infravermelho próximo e médio, permitindo estimar quantidade de água em culturas (HARDINSKY et al., 1983; GAO, 1996; OLIVEIRA et al., 2010), citado por OLIVEIRA et al., (2010).

O nordeste brasileiro dispõe de recursos hídricos irregularmente distribuídos. Segundo Pires et al., (2008), quando não há água disponível no solo, ocorre o estresse hídrico. A elevada exigência de água, portanto, é intrínseca da planta, que, se não satisfeita, afeta o crescimento e a produção.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é verificar a disponibilidade hídrica presente no perímetro irrigado durante o período seco, comparando com as áreas que não apresentam irrigação no município de Ibirimir-PE.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Ibirimir está localizado na Mesorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião do Sertão do Moxotó. Distante cerca de 300km da capital. Apresenta um clima semiárido (BShW, segundo a classificação de Köppen). De acordo com o Mapa Exploratório da EMBRAPA SOLOS (2000), no município predominam os solos do tipo Areias Quartzosas (AQ) e Planossolos (P). A vegetação é típica de caatinga, sendo considerada caatinga hiperxerófila. O município faz parte do perímetro irrigado do sertão pernambucano através das águas do açude Francisco Saboya.

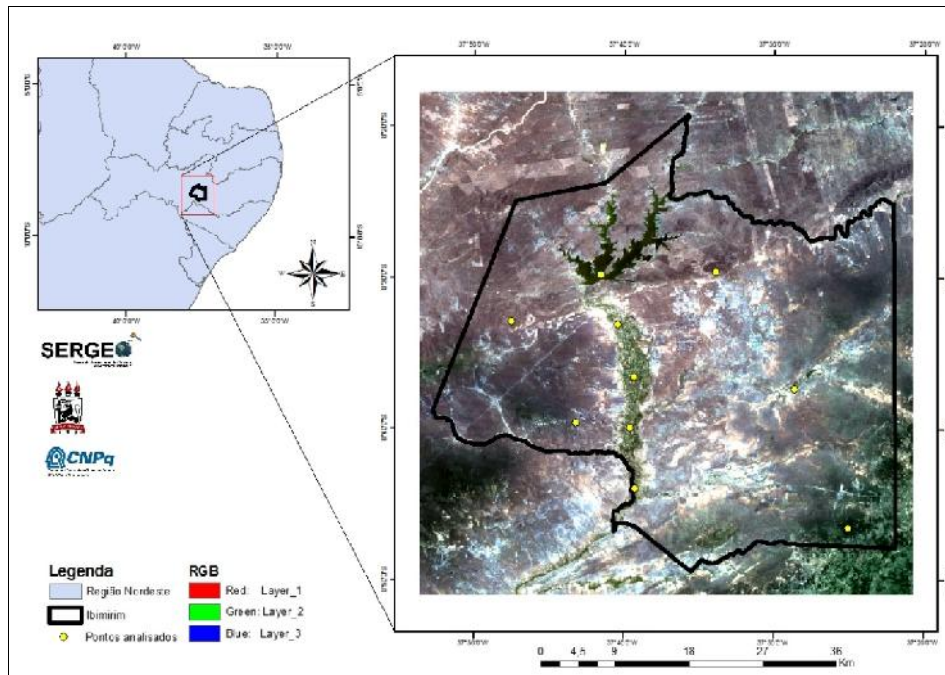


Figura 1: Mapa de localização do município de Ibirimir com os pontos analisados.

Aquisição dos dados e processamento das imagens

As imagens foram adquiridas através do catálogo de imagens do INPE referentes a órbita e ponto 215/66 do satélite Landsat 5 TM, com passagem nos dias 03 de setembro de 1989 e 29 de setembro de 2010, ambas referentes ao período seco para o sertão de Pernambuco. Foram marcados 10 pontos, 5 na área do perímetro irrigado e 5 em outras áreas do município, tendo como base a imagem do ano de 2010. Para o processamento das imagens foi utilizado o algoritmo SEBAL através do software ERDAS Imagine 9.1. Foram utilizados dados climatológicos obtidos através do portal do AGRITEMPO para estação IBIMIRIM-PCD-LAMEPE/ITEP.

O processamento das imagens foi realizado seguindo os métodos a seguir:

Calibração radiométrica é obtida pela seguinte fórmula proposta por Markham e Baker(1987):

$$L_{\lambda i} = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} ND.$$

Onde a e b são as radiâncias espectrais mínima e máxima ($Wm^{-2}sr^{-1}\mu m^{-1}$), ND é a intensidade do pixel (entre 0 e 255) e i corresponde as bandas (1 a 7) do satélite Landsat 5.

A Reflectância é obtida pela fórmula:

$$P_{\lambda i} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda i}}{K_{\lambda i} \cdot \cos Z \cdot d_r}$$

Onde $L_{\lambda i}$ é a radiância espectral de cada banda, $K_{\lambda i}$ é a irradiância solar espectral de cada banda no topo da atmosfera ($Wm^{-2}\mu m^{-1}$), Z é o ângulo zenital solar e d_r é o

quadrado da razão entre as distâncias média Terra-Sol e a distância Terra-Sol em dado dia do ano.

O NDWI, proposto por GAO (1996) é obtido pela fórmula:

$$NDWI = \frac{\rho_{iv} - \rho_{mir}}{\rho_{iv} + \rho_{mir}}$$

Onde (ρ_{iv}) e (ρ_{mir}) correspondem, respectivamente, às bandas 4 e 5 do TM - Landsat5. Segundo CARDOZO et al. (2009), “[...]o índice de vegetação proposto por Gao (1996), é relacionado com o conteúdo de água presente nas folhas”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando o gráfico de tendência para o Índice de umidade (Figura 2), podemos inferir que através dos 21 anos de diferença entre as imagens houve mudanças com relação a umidade em todos os pontos. Os 5 pontos selecionados no trecho do perímetro irrigado para o ano de 1989 apresentam valor máximo em 0,682 e mínimo em 0,088 enquanto para 2010 esses valores são de 0,516 e de 0,158. Os 5 pontos analisados onde não há influência da irrigação, apresentam em sua maior parte valores negativos, que se caracterizam por conter vegetação seca. A tendência mostra que nas áreas irrigadas a umidade é maior para o ano de 2010 e nas áreas não irrigadas os valores menos negativos são para 1989.

Os valores maiores de umidade para o ano de 2010, mesmo com menor precipitação (Figura 3), pode ser explicado devido ao fato de que, durante os anos, a extensão do perímetro aumentou, havendo a ocorrência de mais áreas irrigadas, além de que em 1989 as atividades na área estavam "interrompidas" devido a falta de chuvas nos anos anteriores e no pouco utilizado predominava a irrigação por gravidade, que se mostrava ineficiente para o suprimento da área.

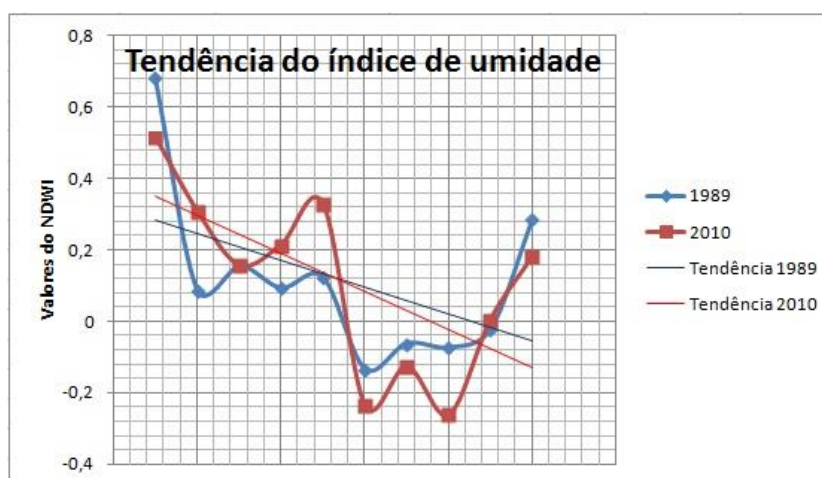


Figura 2: Tendência do índice de umidade para áreas irrigadas e não irrigadas no município de Ibirimir-PE.

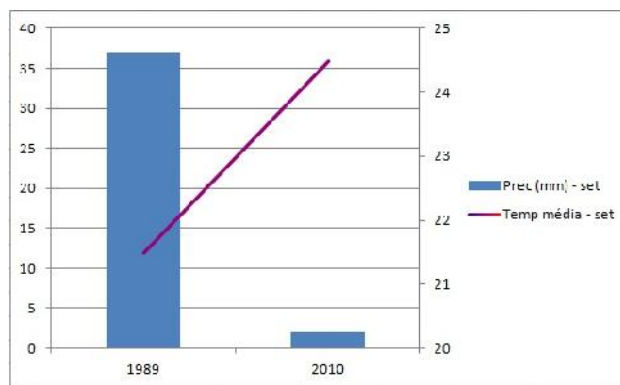


Figura 3: Gráfico de temperatura e precipitação para os meses em estudo.

CONCLUSÕES

O Índice de Umidade apresenta grandes mudanças na resposta espectral dos alvos em estudo, tendo em vista a grande variabilidade na quantidade e na periodicidade da precipitação, já que a área em estudo se encontra no sertão, onde as chuvas ocorrem apenas em uma parte do ano. As áreas com índice de umidade negativo (pode ser caracterizado por conter vegetação seca) são as mais predominantes e características da região. Através da marcação de pontos é possível destacar as áreas onde há maior umidade, agricultura irrigada e vegetação mais arbórea e/ou arbustiva.

AGRADECIMENTOS

Os autores querem deixar aqui expressos seus agradecimentos ao CNPQ, pela concessão de bolsa de iniciação científica e a UFPE e o SERGEO pelo incentivo e estrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R.; BASTIAANSEN, W. Surface Energy Balance Algorithms for land (SEBAL). Idaho Implementation – Advanced training and users manual, v. 1.0. 2002.
- GAO, B.C. NDWI – A Normalized Difference Water Index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote sensing of Environment*, 58, 257-266. 1996.
- MARKHAM, B. L.; BARKER, L. L. Thematic mapper bandpass solar exoatmospherical irradiances. *International Journal of Remote Sensing*, v.8, n.3, p.517-523, 1987.
- OLIVEIRA, T.H.; SILVA, J.S.; MACHADO, C.C.C.; GALVÍNCIO, J.D.; NÓBREGA, R.S.; PIMENTEL, R.M.M. 2010. Detecção espaço-temporal de estresse hídrico na vegetação do semi-árido no nordeste do Brasil utilizando NDVI e NDWI – Estudo de caso Serra da Capivara e Serra do Congo – PI. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física – II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra.
- PIRES, R. C. M.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; CALHEIROS, R. O.; BRUNINI, O.. Agricultura irrigada. *Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária*, Junho de 2008.